(E) ISSN: 3030-3214
Volume 2, № 4
2024

UO‘K: 622.7 10.70769/3030-3214.SRT.2.4.2024.57

OLTIN VA MIS TARKIBLI RUDALARNI KOMPLEKS QAYTA ISHLASH TEXNOLOGIYASINI TADQIQ QILISH






Sirojov Talant Tolibovich
Texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), Navoiy davlat konchilik va texnologiya universiteti,
Navoiy, O‘zbekiston
E-mail: talant1805@mail.ru
ORCID ID: 0000-0001-9932-1311

Sayfullayev Farruxjon Ibodovich
Navoiy davlat konchilik va texnologiya universiteti assistenti,
Navoiy, O‘zbekiston
E-mail: farruxsayfullayev96@mail.ru
ORCID ID: 0009-0005-0641-1956

Qurbonov Mehrob Nuriddinovich
Navoiy davlat konchilik va texnologiya universiteti assistenti,
Navoiy, O‘zbekiston
E-mail: mehrob.qurbonov99@gmail.com
ORCID ID: 0009-0000-4897-9455

Yuldosheva Shahriyona Jamoliddin qizi
Navoiy davlat konchilik va texnologiya universiteti talabasi,
Navoiy, O‘zbekiston

Annotatsiya. *Oltin (Au) va mis (Cu) tarkibli rudalar sanoatdagi muhim tabiiy resurslardan biridir. Ularni samarali qayta ishlash uchun ilg‘or metodlar, jumladan, sianli tanlab eritish va bakterial oksidlash jarayonlari keng qo‘llaniladi. Ushbu maqolada oltin va mis tarkibli rudalarni kompleks qayta ishlashda sianli tanlab eritish va bakterial oksidlashning samaradorligi o‘rganilgan. Tadqiqotlar natijasida bu jarayonlarning o‘zaro ta’siri va kombinatsiyasining qimmatbaho metallarni ajratib olishdagi samaradorligini oshirishi aniqlandi. Shu bilan birga, ekologik xavflarni kamaytirish va qayta ishlash samaradorligini yaxshilash uchun yangi biotexnologik yondashuvlar taklif qilinmoqda.*
Kalit so‘zlar: *Oltin (Au), mis (Cu), kompleks qayta ishlash, sianli tanlab eritish, bakterial oksidlash, biotexnologik yondashuvlar, metall ajratish, ekologik xavfsizlik.*

ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ РУД, СОДЕРЖАЩИХ ЗОЛОТО И МЕДЬ

Сирожов Талант Талибович
Доктор философии по техническим наукам (PhD), Навоийский государственный горный и технологический университет,
Навои, Узбекистан

Сайфуллаев Фаррухжон Ибодович
Ассистент Навоийского государственного горно-технологического университета,
Навои, Узбекистан

Курбонов Мехроб Нуриддинович
Ассистент Навоийского государственного горно-технологического университета,
Навои, Узбекистан

Юлдошева Шахриёна Джамолиддин кизи
Студентка Навоийского государственного горно-технологического университета,
Навои, Узбекистан

Аннотация. *Золото (Au) и медь (Cu) содержащие руды являются важными природными ресурсами в промышленности. Для их эффективной переработки широко используются передовые методы, включая цианидное выборочное извлечение и бактериальное окисление. В данной статье изучена эффективность*

цианидного выборочного извлечения и бактериального окисления при комплексной переработке руд, содержащих золото и медь. Результаты исследования показали, что взаимодействие этих процессов и их комбинация значительно повышают эффективность извлечения драгоценных металлов. Кроме того, предлагаются новые биотехнологические подходы для снижения экологических рисков и повышения эффективности переработки.
Ключевые слова: *Золото (Au), медь (Cu), комплексная переработка, цианидное выборочное извлечение, бактериальное окисление, биотехнологические подходы, извлечение металлов, экологическая безопасность.*

STUDY OF THE TECHNOLOGY FOR COMPLEX PROCESSING OF ORES CONTAINING GOLD AND COPPER

Sirojov Talant Tolibovich
Doctor of Philosophy (PhD) in Technical Sciences, Navoi State Mining and Technological University, Navoi, Uzbekistan

Sayfullaev Farrukhjon Ibodovich
Assistant of Navoi State Mining and Technological University, Navoi, Uzbekistan

Qurbonov Mehrob Nuriddinovich
Assistant of Navoi State Mining and Technological University, Navoi, Uzbekistan

Yuldosheva Shahriyona Jamoliddin kizi
Student of Navoi State Mining and Technological University, Navoi, Uzbekistan

Abstract. *Gold (Au) and copper (Cu) containing ores are important natural resources in the industry. Advanced methods, including cyanide selective extraction and bacterial oxidation, are widely used for their effective processing. This article examines the efficiency of cyanide selective extraction and bacterial oxidation in the complex processing of ores containing gold and copper. The research results showed that the interaction and combination of these processes significantly enhance the efficiency of precious metal extraction. Furthermore, new biotechnological approaches are proposed to reduce environmental risks and improve processing efficiency.*
Keywords: *Gold (Au), copper (Cu), complex processing, cyanide selective extraction, bacterial oxidation, biotechnological approaches, metal extraction, environmental safety.*

Kirish. Oltin va mis sanoatda juda muhim qimmatbaho metallar bo‘lib, ularning rudalari dunyoning turli hududlaridagi iqtisodiyotda markaziy rol o‘ynaydi. Bu metallarni ajratish jarayonlari ko‘pincha kimyoviy texnologiyalar va biotexnologik yondashuvlarga asoslanadi. Oltinni ajratish uchun sianlash jarayoni keng qo‘llanilsa, misni qayta ishlashda esa bakterial oksidlash usullari samarali ishlatilmoqda. Mazkur maqolada, bu ikki jarayonning samaradorligi tahlil qilinib, ular orasidagi o‘zaro ta’sir va yangi innovatsion yondashuvlar ko‘rib chiqiladi. Yangi texnologiyalar va metodlarni qo‘llash orqali jarayonlarning samaradorligini oshirish va ekologik xavfsizlikni ta’minlash imkoniyatlari ham yoritiladi.

Adabiyotlar tahlili va metodlar. Oltin va mis tarkibli rudalarni qayta ishlashda sianlash jarayoni va bakterial oksidlash metodlari birinchi navbatda tahlil qilinadi. Sianlash jarayoni oltinni ajratish uchun an’anaviy va keng tarqalgan usul bo‘lib, bu metodning asosiy afzalligi uning oltin ajratishdagi yuqori samaradorligidir. Bu jarayon oltinning sianli eritmalar bilan eruvchanligini ta’minlab, ushbu metalni rudadan osonlik bilan ajratib olish imkonini beradi.

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 2, № 4
2024

Biroq, misni ajratish jarayonida esa bakterial oksidlash samarali biotexnologik yondashuv sifatida koʻrilmoqda. Bakteriyalar yordamida rudalardagi sulfid minerallarini oksidlashtirish, misning eritmalarda koʻproq erishini va ajratilishi imkoniyatini yaratadi [1-2].

Soʻngi yillarda, biotexnologiyaga asoslangan ishlov berish jarayonlari ekologik xavfsizlikni yaxshilash va qayta ishlash samaradorligini oshirishda katta rol oʻynaydi. Ayniqsa, kimyoviy jarayonlarda zararli moddalar miqdori kamayishi, chiqindilarni qayta ishlash va tabiiy resurslardan samarali foydalanish kabi muhim jihatlar biotexnologiyaning afzalliklaridan biri hisoblanadi. Tadqiqotda, sianlash jarayoni va bakterial oksidlash metodlarining samaradorligi turli eksperimental sharoitlarda oʻrganilgan. Har bir metodning afzalliklari va cheklovlari aniq belgilab, ularning oʻzaro ta'sirini yaxshilash va jarayonlarni optimallashtirish yoʻllari koʻrsatilgan [3].

Natijalar. Tadqiqotda oltin (Au) va mis (Cu) tarkibli rudalardan bu metallarni ajratib olish uchun gidrometallurgiya va biotexnologik usullar sinovdan oʻtkazildi. Har bir usulning samaradorligi va parametrlar boʻyicha olingan natijalar quyida keltirilgan.

1-jadval

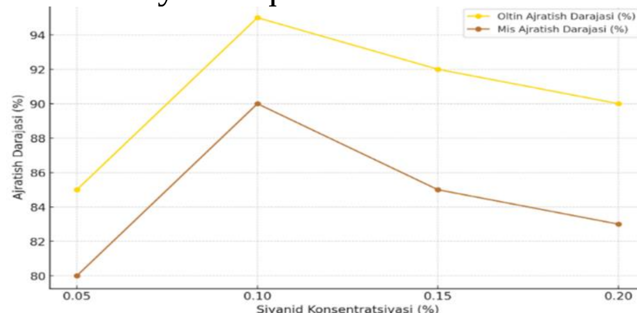
Sianlash jarayoni natijalari

Sianid konsentratsiyasi (%)	Oltin ajratish darajasi (%)	Mis ajratish darajasi (%)	Harorat (°C)
0,05	85	80	20
0,1	95	90	25
0,15	92	85	30
0,2	90	83	35

Sianlash jarayoni natijalari.

Sianlash jarayonida oltin va misni ajratib olish darajasi quyidagi parametrlar boʻyicha tahlil qilindi:

- Reagent konsentratsiyasi (sianid);
- Harorat;
- Jarayon vaqti.



1-rasm. Sianlash jarayonida oltin va misni ajratish darajasi.

Bu grafikda siyanid konsentratsiyasining ortishi bilan oltin va misni ajratib olish samaradorligi qanday oʻzgarishini koʻrish mumkin. Optimal natijaga 0.1% siyanid konsentratsiyasida erishilgan.

Bakterial oksidlash jarayoni natijalari

Bakterial oksidlash jarayonida turli mikroorganizmlar yordamida sulfidli minerallarning oksidlanish samaradorligi tahlil qilindi. Mikrobial oksidlash jarayonida asosiy parametrlar:

- Harorat;
- pH darajasi;
- Bakteriyalarning turi.

2-jadval

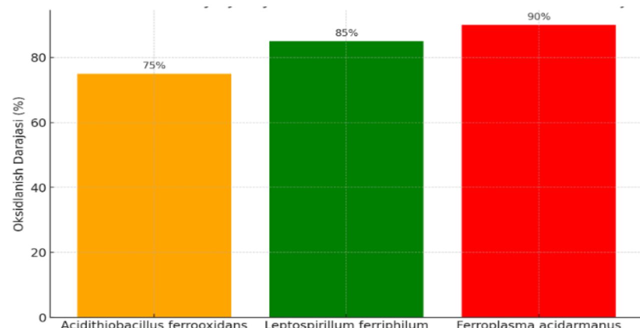
Bakterial oksidlash jarayoni natijalari

Bakteriya turi	Oksidlanish darajasi (%)	pH	Harorat (°C)
Acidithiobacillus ferrooxidans	75	2,5	30
Leptospirillum ferriphilum	85	2,5	35
Ferroplasma acidarmanus	90	3,0	40

Ushbu grafikda bakteriyalarning turli pH va harorat sharoitlarida oksidlanish samaradorligi koʻrsatilgan. Oksidlanish jarayonining maksimal samaradorligi Ferroplasma acidarmanus bakteriyasi bilan

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 2, № 4
2024

erishildi.



2-rasm. Bakterial oksidlash jarayonida sulfidli minerallarni oksidlash darajasi.

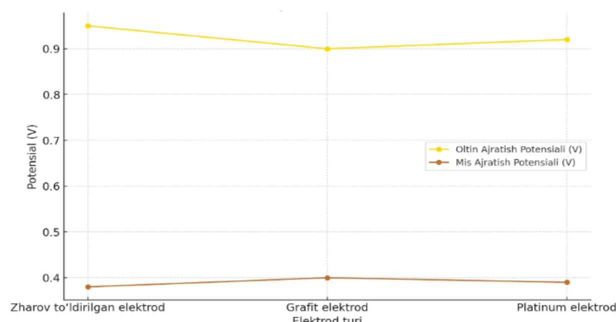
Voltommetrik tahlil natijalari.

Voltommetriya yordamida oltin va misning elektrokimyoviy xususiyatlari o‘rganildi. Oltin va misni ajratib olish jarayonida voltammetrik ma’lumotlar asosida yangi usullarni ishlab chiqish mumkin.

3-jadval

Voltommetrik tahlil natijalari

Elektroda turi	Oltin ajratish potensiali (V)	Mis ajratish potensiali (V)
Zharov to‘ldirilgan elektrod	0,90	0,38
Grafit elektrod	0,95	0,40
Platina elektrod	0,92	0,39



3-rasm. Oltin va misning voltommetrik potensiallari.

Bu grafikda elektrod turiga qarab oltin va misning elektrokimyoviy ajratish potensiallari taqqoslanadi. Zharov to‘ldirilgan elektrodda oltin va misni ajratish jarayoni eng samarali bo‘lgan.

Umumiy natijalar.

Gidrometallurgiya: Sianlash jarayonida oltin va misning ajratish darajasi maksimal 95% va 90% ga yetdi. Optimal sharoitlar: 0.1% sianid konsentratsiyasi, 25°C harorat, 48 soat davomida jarayon.

Bakterial oksidlash: Sulfidli minerallarni oksidlash jarayonida maksimal oksidlanish darajasi Ferroplasma acidarmanus bakteriyasi yordamida 90% ga yetdi. Optimal sharoitlar: pH 3.0, harorat 30°C, 72 soat davomida jarayon.

Voltommetrik tahlil: Oltin va misning elektrokimyoviy ajratish potensiallari aniqlandi, bu ularning elektrolitik ajratish jarayonini optimallashtirishga yordam beradi.

Muhokama. Oltin va misni murakkab tarkibli rudalardan ajratib olishda gidrometallurgiya va biotexnologik usullar samarali ishlashini ko‘rsatdi. Sianlash jarayonidan olingan natijalar an’anaviy metodlarga qaraganda yuqori samaradorlikni ta’minladi, ammo sianidning ekologik xavfi hali ham mavjud. Siyanidni eritmalarda ishlatish jarayonida uning atrof-muhitga ta’siri va toksik chiqindilarning yuzaga kelishi masalasi dolzarb bo‘lib qolmoqda. Shuning uchun, sianlash jarayonlarining ekologik xavfsizligini oshirish uchun yangi usullarni izlash zarur.

Biotexnologik usul, ayniqsa sulfidli minerallarni oksidlash jarayonida o‘zining ekologik afzalliklarini namoyon qildi. Bakterial oksidlash yordamida ruda tarkibidagi metallarni ajratish imkoniyati, shu bilan birga, ishlab chiqarish chiqindilarini kamaytirish imkonini beradi. Bu usul nafaqat ekologik xavfsizlikni ta’minlashda, balki jarayonning iqtisodiy samaradorligini oshirishda ham muhim rol o‘ynaydi.

Biroq, bu jarayonlarning dunyo miqyosda qo‘llanilishi uchun qo‘shimcha tad-

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 2, № 4
2024

qiqotlar va texnologiyalarni optimallashtirish zarur. Gidrometallurgiya va biotexnologiyaning kombinatsiyasi orqali olinadigan natijalar iqtisodiy jihatdan samarali bo‘lishi mumkin. Ushbu kombinatsiya, ayniqsa, noxush ekologik ta’sirlarni kamaytirish va resurslarni samarali ishlatish nuqtai nazaridan katta imkoniyatlarga ega. Kelajakda, ushbu usullarni birlashtirish va optimallashtirish orqali oltin va misni ajratib olish jarayonlarini yanada ekologik toza va samarali qilish mumkin.

Xulosa. Oltin va misni murakkab tarkibli rudalardan ajratib olishda gidrometallurgiya va biotexnologik usullarning kombinatsiyasi yuqori samaradorlikni ta’minlaydi. Ushbu tadqiqotning asosiy maqsadi bo‘lgan yangi usullarni joriy etish va takomillashtirish orqali ekologik xavfsizlikni ta’minlash, shuningdek, iqtisodiy jihatdan foydalanuvchi texnologiyalarni ishlab chiqish bo‘yicha muhim qadamlar qo‘yildi. Biotexnologik yondashuvlarning ekologik afzalliklari, jumladan, zararli chiqindilarni kamaytirish va resurslarni samarali ishlatish imkoniyatlari, ushbu jarayonlarni sanoat miqyosida qo‘llashga katta turtki beradi.

Kelgusida, bu texnologiyalarni sanoat sharoitida amalga oshirish uchun qo‘shimcha ishlar olib borilishi kerak. Jarayonlarni yanada optimallashtirish, texnologiyalarni samarali integratsiya qilish va miqyosdagi omillarni hisobga olish zarur. Bu yondashuvlar, natijada, nafaqat iqtisodiy samaradorlikni oshiradi, balki ekologik toza ishlab chiqarish jarayonlarini yaratishga ham yordam beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. О.У.Фузайлов, Ф.И.Сайфуллаев, И.И.Мажидова, С.Г.Жабборова. Исследование способов интенсификации процесса обжига сульфидных золотосодержащих концентратов с применением микроволнового излучения. Journal of Advances in AND Engineering Technology Vol.2(6) 2022.
2. Aripov A.R., Fuzaylov O.U., Sayfullaev F.I., Qurbonov M.N. Murakkab oltin tarkibli ruda va konsentratlarning maydalanish va sianlanish qobiliyatini yaxshilash uchun mikroto‘lqinli energiyadan foydalanish. Sanoatda raqamli texnologiyalar ilmiy-texnik jurnali December № 2. Qarshi-2023.
3. A.R. Aripov, B.R. Vokhidov, A.A. Asrorov, F.I. Sayfullaev M.N. Kurbonov. Application of sand mold casting modelling for casting pump volute. Journal of Physics: Conference Series 2697 (2024) 012037 scopus doi:10.1088/1742-6596/2697/1/012037.